

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ КІНЕТОСТАТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ МЕХАНІЗМІВ

Крахмальов О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Кінетостатичний розрахунок механізмів дає змогу визначити реакції в кінематичних парах, зрівноважувальний момент або зрівноважувальну силу на ведучій ланці і зусилля, які діють на окремі ланки механізму. Ці зусилля потрібні при розрахунку ланок на міцність і визначенні раціональних конструктивних форм їх.

Рух механізму здійснюється під дією прикладених до нього зовнішніх сил. Сили взаємодії ланок, що виникають у місцях їх дотику, називають реакціями в кінематичних парах. У парі, де дотик елементів здійснюється по площі кінцевих розмірів, завдання визначення положення рівнодійної реакції є статично невизначеним, оскільки не відомий закон розподілу цієї сили на площі. Щоб задачу визначення реакції в кінематичних парах зробити статично визначеною, потрібно вважати, що тиск у парах розподіляється рівномірно по прилеглих поверхнях, які в першому наближенні можна вважати абсолютно гладенькими.

Напрямок рівнодійної тиску у парі приймають по спільній нормалі до дотичних поверхонь. Таким чином, результуюча тиску на циліндричній поверхні обертальної пари проходить через центр шарніра. Величина і лінія дії цієї рівнодійної не відомі, бо вони залежать від величини і напрямку заданих сил, що діють на ланки пари. У поступальній парі результуюча реакція направлена перпендикулярно до напрямних, але величина і точка прикладення її не відомі. У вищій парі реакція прикладена в точці дотику профілів ланок і направлена по спільній нормалі до них, тобто для вищої пари невідомою є тільки величина реакції. Тому що будь-який механізм з вищими парами можна замінити механізмом з нижчими парами, то при визначенні умов статичної визначеності можна обмежитися розглядом груп, ланки яких входять лише у нижчі пари.

Для кожної ланки, прийнятої за незмінну систему, можна написати три рівняння рівноваги, а для n ланок число усіх рівнянь рівноваги дорівнюватиме $3n$. Число невідомих параметрів, що визначають тиск у кінематичних парах, дорівнює за попереднім $2p$, де p – кількість нижчих пар. Тому кінематичний ланцюг буде статично визначений, якщо задовольняється умова

$$3n = 2p \quad (1)$$

Ця формула збігається із структурною формулою ассурових груп, що виражають також умову їх кінематичної визначеності. Таким чином, завдання визначення тисків у групах Ассура є статично визначеним, тобто число рівнянь, які можна при розв'язанні цього завдання, дорівнює числу шуканих невідомих. Таким чином, кінетостатичний розрахунок механізмів зводиться до розрахунку окремих груп Ассура.